

**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA**



**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**TEMA**

Elaboración de una compota infantil como una alternativa de uso de la papa china (*Colocasia esculenta*) y de la zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*).

**AUTOR**

Aguinda Pisango Jhony Ricardo

**DIRECTORA**

Ing. Ketty Cecilia Yánez Navarrete MsC

Puyo- Ecuador

2019



## **DECLARACION DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHO**

Yo, Aguinda Pisango Jhony Ricardo, con C.I: 1500908718, certifico que los criterios y opiniones que constan en el proyecto de investigación bajo el tema “Elaboración de una compota infantil como una alternativa de uso de la papa china (*Colocasia esculenta*) y de la zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*)”, son de mi autoría y exclusiva responsabilidad.

---

Aguinda Pisango Jhony Ricardo

1500908718

## **CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.**

Por medio del presente, Yo, Ketty Cecilia Yáñez Navarrete, con C.I: 1202744163 certifico que el egresado Aguinda Pisango Jhony Ricardo, realizó el proyecto de investigación titulado “Elaboración de una compota infantil como una alternativa de uso de la papa china (*Colocasia esculenta*) y de la zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*)”, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial bajo mi supervisión.

---

MSc. Ketty Cecilia Yáñez Navarrete  
**DIRECTORA DEL PROYECTO**

# INFORME DEL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**Título:** “Elaboración de una compota infantil como una alternativa de uso de la papa china (*Colocasia esculenta* (L) Schott) y de la zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza* Bancr)”.

**Autor (a):** Jhony Ricardo Aguinda Pisango

**Unidad de Titulación:** Carrera Ingeniería Agroindustrial

**Director del proyecto:** MsC. Ketty Cecilia Yánez Navarrete

**Fecha:** 26 de junio del 2019

## **Introducción y contexto de la investigación:**

La papa china *Colocasia esculenta* conocida vulgarmente como malanga, taro, ocumo chino en dependencia del lugar donde se encuentra, pertenece a la familia Aráceas, sus tubérculos y hojas son comestibles tanto para el hombre y animales. Es fácil de cultivar y es muy resistente al ataque de plagas y enfermedades; sus tubérculos pueden ser fácilmente almacenados en el suelo sin sufrir daños. Los tubérculos son reconocidos como una fuente barata de carbohidratos en relación a los cereales u otros cultivos de los tubérculos poseen un buen contenido de almidón rápidamente digerible debido a su pequeño tamaño. Sin embargo toda la parte de la papa china en estado natural contienen factores anti nutricionales (oxalatos saponinas, taninos y fitatos) y su contenido debe ser reducido o eliminado antes de consumir (Caicedo, 2014).

El cultivo de la papa china *Colocasia esculenta* es importante en la Amazonia ecuatoriana. Después de la yuca y el plátano es el alimento básico de la provincia de Pastaza. Únicamente en la parroquia Teniente Hugo Ortiz, El Triunfo, Fátima, San José y en los alrededores de Puyo se han dedicado a la producción de papa china para fortalecer la economía familiar (Escobar, 2014).

*Arracacia xanthorrhiza* conocida comúnmente como zanahoria blanca y/o arracacha, pertenece a la familia Apiaceae y es una raíz tuberosa que presenta fácil adaptabilidad a diversas zonas geológicas, por ello es nombrada como la única umbelífera domesticada en la región y como la planta cultivada más antigua de América, a lo largo de la cordillera andina, desde

Venezuela hasta el norte de Chile. Sus formas hortícolas son reconocidas por el color del follaje, el color interno y externo de la raíz y la altura a la que se desarrollan; clasificándolas en blanca, amarilla y morada (Carrero,2018).

### **Principales resultados obtenidos**

En base a pruebas experimentales se logró desarrollar una fórmula de compota a partir de zanahoria blanca y papa china la misma que fue aceptado por su color sabor, olor, textura y aceptabilidad general, realizando pruebas sensoriales con 20 jueces no entrenados, con tres tratamientos diferentes de 50% de papa china y 50% de zanahoria blanca, 75% de zanahoria blanca y 25% de papa china y 75% de papa china y 25% de zanahoria blanca. Fue necesario trabajar sobre una base dulce, compuesta por manzana y miel de abeja para mejorar la aceptabilidad del producto, por tratarse de dos tubérculos nutritivos, pero sin sabor agradable por sí mismos. Afirmación que se respalda en ensayos preliminares a la formulación de la compota.

Sin otro particular.

Atentamente,

MsC. Ketty Cecilia Yánez Navarrete

C.I. 1202744163

## **AVAL**

Quien suscribe Ketty Cecilia Yánez Navarrete, Docente de la Universidad Estatal Amazónica avala el Proyecto de investigación:

Título: Elaboración de una compota infantil a partir de la papa china (*Colocasia esculenta*) y zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*)

Autor (a): Jhony Ricardo Aguinda Pisango

Certifico haber acompañado el proceso de elaboración del Proyecto de Investigación y considero cumple los lineamientos y orientaciones establecidas en la normativa vigente de la institución.

Por lo antes expuesto se avala el Proyecto de investigación para que sea presentado ante la Coordinación de la Carrera Ingeniería Agroindustrial como forma de titulación como Ingeniero en Agroindustrias, y que dicha instancia considere el mismo a fin de que tramite lo que corresponda.

Para que a si conste, firmo la presente al primer día del mes de abril del 2019.

Atentamente,

MSc. Ketty Cecilia Yánez Navarrete  
1202744163

## **CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

El proyecto de investigación, titulado: “**Elaboración de una compota infantil como una alternativa de uso de la papa china (*Colocasia esculenta*) y de la zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*)**”, fue aprobado por los siguientes miembros de tribunal.

---

Dra. Laura Scalvenzi  
**PRESIDENTE DE TRIBUNAL**

---

Ing. Miguel Ángel Enríquez Estrella  
**MIEMBRO DE TRIBUNAL**

---

Ing. Patricio Hernán Ruiz Mármol  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



## AGRADECIMIENTO

*Primeramente, agradecido a Dios por guiarme y acompañarme a lo largo de mi carrera universitaria, dándome fuerzas para prevalecer ante los obstáculos y dificultades y por bendecirme durante esta etapa de mi vida*

*A mis padres Ricardo Aguinda y Inés Pisango que han apoyado e inculcándome a no rendirme para alcanzar mis metas y siempre por haberme brindado la oportunidad de tener una excelente educación en este intervalo de mi vida y por ser el pilar fundamental para culminar con mi carrera profesional*

*A mis maestros y tutores por brindarme todos sus conocimientos durante toda mi carrera profesional. Apoyándome en cada etapa de mi vida estudiantil e incentivándome a ser mejor persona y todos los docentes que compartieron su experiencia y su conocimiento.*

*Y a la Universidad Estatal Amazónica, por acogernos como estudiantes, llevándonos a la excelencia como profesional y brindarnos los mejores recuerdos de nuestra vida durante esta etapa académica como profesional.*

## **DEDICATORIA**

*Este trabajo de investigación fruto de mí esfuerzo y perseverancia constante se lo dedico con mucho amor y cariño a mis queridos padres, por brindarme la confianza, el apoyo y los esfuerzos económicos hechos al darme la herencia más valiosa que puede recibir.*

*A mis queridos hermanos, primos, a mis mejores amigos por su aliento y toda mi familia que siempre quisieron verme crecer como ser humano y profesionalmente fueron mi apoyo constante y mi fortaleza para ser mejor en la vida.*

## RESUMEN

El Ecuador es un país caracterizado por la producción de materias primas, que son comercializadas con poco o ningún proceso de industrialización y generan un limitado ingreso económico para el agricultor. En este contexto, es necesario fomentar la agregación de valor en los productos tradicionales.

La papa china es un alimento rico en nutrientes, carbohidratos y proteínas y su cultivo es altamente difundido en la región amazónica, por su resistencia a plagas y enfermedades. Por otra parte, la zanahoria blanca es un tubérculo que se cultiva en la región andina, es rica en proteína, carbohidratos, vitaminas y minerales, entre los que destaca el calcio.

La investigación tuvo como propósito desarrollar una compota con *Colocasia esculenta* (papa china) y *Arracacia xanthorrhiza* (zanahoria blanca), enriquecida con manzana y miel de abeja y evaluar su aceptabilidad como una alternativa para complementar la alimentación infantil. Se prepararon tres formulaciones, combinando la papa china y la zanahoria blanca en los porcentajes que se detalla: Tratamiento 1 (T1) 75% de papa china, 25% de zanahoria blanca, Tratamiento 2 (T2) 50% de zanahoria blanca, 50% de papa china y el Tratamiento 3 (T3) de 25% de papa china y 75% de zanahoria blanca.

Para realizar el análisis sensorial que califique el producto, se utilizó 20 jueces no entrenados, tomados al azar entre las estudiantes mujeres de la Universidad Estatal Amazónica. Los parámetros evaluados en las pruebas sensoriales fueron: color, olor, sabor, textura y aceptabilidad de la compota en general, evaluación con un grado de aceptación donde la escala va desde "No me gusta nada" a "Me gusta mucho".

Se utilizó tres tratamientos con dos repeticiones, para un total de nueve unidades experimentales. Se realizó un análisis de varianza con separación de medias Tukey con una probabilidad del 95% ( $P < 0.05$ ), dando como resultado el tratamiento (T2) de 50% de papa china y 50% de zanahoria blanca, como el más aceptado, aunque la diferencia no fue significativa entre los tres tratamientos.

## PALABRAS CLAVES

Pruebas sensoriales, tratamientos, papa china, compota, zanahoria blanca.

## SUMMARY

Ecuador is a country characterized by the production of commodities with little or no industrialization process for trading and generate a limited economic income to the farmer. In this context, it is necessary to promote the add value in traditional products.

The *Colocasia esculenta* bulbs is a food rich in nutrients, carbohydrates and proteins and its cultivation is highly widespread in the Amazon region, due to its resistance to pests and diseases. On the other hand, the *arracacia* is a tuber grown in the Andean region; it is rich in protein, carbohydrates, vitamins and minerals, among which calcium stands out.

The purpose of the research was to develop a compote with *Colocasia esculenta* (*colocasia esculenta* bulbs) and *Arracacia xanthorrhiza* (*Arracacia*), enriched with apple and honey and to evaluate its acceptability as an alternative to complement infant feeding. Three formulations were prepared, combining the *Colocasia esculenta* bulb and the *Arracacia* in the percentages that are detailed: Treatment 1 (T1) 75% of *Colocasia esculenta* bulb, 25% of *Arracacia*, Treatment 2 (T2) 50% of *arracacia*, 50% of *Colocasia esculenta* bulb and Treatment 3 (T3) of 25% of *Colocasia esculenta* bulb and 75% of *Arracacia*.

To perform the sensory analysis that qualifies the product, 20 untrained judges taken at random among the female students of the Amazon State University. The parameters evaluated in the sensory tests were color, smell, taste, texture and acceptability of the compote in general, evaluation with a degree of acceptance where the scale goes from "I do not like at all" to "I like it a lot".

Three treatments with three repetitions, for nine experimental units. An analysis of variance was performed with separation of Tukey means with a 95% probability ( $P < 0.05$ ), resulting in the treatment (T2) of 50% of *Colocasia esculenta* bulb and 50% of *Arracacia*, as the most accepted, although the difference was not significant between the three treatments.

## KEYWORDS

Sensory tests, acceptability, *colocasia esculenta* bulb, compote, *arracacia*.

## TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO I.....	1
1. INTRODUCCION .....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2. Justificación.....	4
1.3. Problema .....	5
1.4. Objetivos .....	5
1.5. Objetivos específicos.....	5
CAPITULO II .....	6
2. FUNDAMENTACIÓN TEORICA.....	6
2.1. Antecedentes .....	6
2.2. BASES TEORICAS .....	6
2.2.2. Papa china ( <i>C. esculenta</i> ).....	7
2.2.3. Porte .....	7
2.2.4. Cormo.....	8
2.2.5. Hojas.....	8
2.2.6. Inflorescencias.....	9
2.2.7. Tipo de suelo .....	9
2.2.8. Cosecha y rendimiento .....	9
2.2.9. Taxonomía de la papa china.....	9
2.2.10. Valor nutritivo de la papa china .....	10
2.2.11. Generalidades de Zanahoria blanca.....	12
2.2.12. Variedades de Arracacha.....	13
2.2.13. Zona de cultivo.....	13
2.2.14. Zanahoria blanca .....	14
2.2.15. Corona .....	14
2.2.16. Pecíolo.....	14
2.2.17. Inflorescencias.....	15
2.2.18. Composición química.....	15
2.2.19. Taxonomía de la Zanahoria blanca. ....	15
2.2.20. Uso de la zanahoria blanca en la industria alimenticia .....	18
CAPITULO III .....	19
3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN .....	19

3.1. Producción de la compota .....	19
3.2. Diagrama de bloque de la compota .....	21
.....	21
3.3. Localización .....	21
3.4. Tipo de investigación .....	22
3.5. Método de investigación .....	22
CAPITULO IV.....	25
RESULTADOS ESPERADOS .....	25
4.1 Análisis sensoriales .....	25
CAPITULO V .....	31
CONCLUSIONES .....	31
RECOMENDACIONES .....	31
CAPITULO VI.....	32
BIBLIOGRAFÍA.....	32
ANEXOS.....	36

## INDICE DE TABLA

Tabla 1: Análisis de contenido de hidratos de carbono de papa china .....	10
Tabla 2: Composición química del tubérculo de la papa china (base fresca) .....	10
Tabla 3: Factores anti nutricionales del tubérculo de papa china .....	11
Tabla 4: Características físicas del cormo de la Colocasia esculenta .....	12
Tabla 5: Promedios de contenido de macro y micro elementos en siete líneas promisorias de la zanahoria blanca. ....	16
Tabla 6: Análisis bromatológico de zanahoria blanca.....	16
Tabla 7: Composición nutricional de la zanahoria blanca.....	17
Tabla 8: Tratamientos y repeticiones en la formulación para la compota.....	23
Tabla 9: Escala hedónica. ....	23
Tabla 10: Evaluación sensorial.....	24
Tabla 11: Color.....	25
Tabla 12: Olor.....	26
Tabla 13: Sabor.....	27
Tabla 14: Textura.....	28
Tabla 15: Aceptabilidad.....	29

## ÍNDICE DE GRÁFICO

Figura 1: Colocasia esculenta. A, porte. B, tallo basal con cormos laterales. C, cormo D, corte transversal del tallo. E, espata F, espádice. G, flor pistilada. H, flor estimada .....	8
Figura 2: Tipos de Arracacha .....	13
Figura 3: Morfología de la zanahoria blanca.....	14



# CAPITULO I

## 1. INTRODUCCION

La papa china (*Colocasia esculenta*) conocida vulgarmente como malanga, taro, ocumo chino en dependencia del lugar donde se encuentra, pertenece a la familia Aráceas, sus tubérculos y hojas son comestibles tanto para el hombre y animales. Es fácil de cultivar y es muy resistente al ataque de plagas y enfermedades; sus tubérculos pueden ser fácilmente almacenados en el suelo sin sufrir daños. Los tubérculos son reconocidos como una fuente barata de carbohidratos en relación a los cereales u otros cultivos de los tubérculos poseen un buen contenido de almidón rápidamente digerible debido a su pequeño tamaño. Sin embargo toda la parte de la papa china en estado natural contienen factores anti nutricionales (oxalatos saponinas, taninos y fitatos) y su contenido debe ser reducido o eliminado antes de consumir (Caicedo, 2014).

El cultivo de la papa china *C. esculenta* es importante en la Amazonia ecuatoriana. Después de la yuca y el plátano es el alimento básico de la provincia de Pastaza. Únicamente en la parroquia Teniente Hugo Ortiz, El Triunfo, Fátima, San José y en los alrededores de Puyo se han dedicado a la producción de papa china para fortalecer la economía familiar (Escobar, 2014).

El III estudio del censo agropecuario realizado en el 2000, el cual consta en la agenda para la transformación productiva territorial de la provincia de Pastaza 2012, muestra que el uso del suelo en la provincia de Pastaza es apenas el 3% concernientes a cultivos permanentes y transitorios corresponde al 0,5%, estando entre ellos la papa china. Muchos de los agricultores integran la Corporación Artesanal de Productores de la papa china de Pastaza “COEMPROPAS”. Las instalaciones de esta corporación se encuentran en kilómetro 18, de la vía Puyo- Tena, donde se encuentra el centro de acopio (Escobar, 2014).

*Arracacia xanthorrhiza* conocida comúnmente como zanahoria blanca y/o arracacha, pertenece a la familia Apiaceae y es una planta con raíz tuberosa que presenta fácil adaptabilidad a diversas zonas geológicas, por ello es nombrada como la única umbelífera domesticada en la región y como la planta cultivada más antigua de América, a lo largo de la cordillera andina, desde Venezuela hasta el norte de Chile. Sus formas hortícolas son reconocidas por el color del follaje, el color interno y externo de la raíz y la altura a la que se desarrollan; clasificándolas en

blanca, amarilla y morada. En el Ecuador se han obtenido rendimientos hasta de 5.000 kilogramos por hectárea, con producción anual entre 12.000 y 24.000 toneladas y con mayor concentración de fenotipos de 2.000-3.000 metros de altitud (Carrero et al., 2018).

Según la definición de Codex Alimentarius, la compota es un producto preparado con pulpa y/o puré de fruta, mezclando con azúcares y/u otros edulcorantes carbohidratos como la miel, con o sin agua y elaborado hasta adquirir una consistencia gelatinosa adecuado para el consumo. Es un producto pastoso, liviano y saludable obtenido por cocción y concentración de frutas sanas, con adición de edulcorantes, con adición de agua la pulpa puede ir entera o en trozos, pero para que la concentración sea más rápida se recomienda que sea troceada, tiras o partículas finas, la textura debe ser uniforme en todo producto. Este producto va dirigido primordialmente a niños de 6 meses hasta 3 años de edad donde la transición del consumo de leche materna a consumo de alimentos sólidos muy importante en la alimentación de los bebés, es un probiótico similar al que se encuentra en el sistema digestivo de los bebés alimentados con leche materna (Codex Alimentarius, 2004).

El análisis sensorial es una herramienta más del control de calidad total de una empresa, y por siguiente ira en el mismo sentido en que este se desarrolle. Así, se puede considerar que se dirigirá a la evaluación, análisis y control tanto del proceso de fabricación, como del producto. Control de calidad pretende prevenir los defectos que pueden surgir en el producto acabado, está claro que el análisis sensorial debe incidir, en primer lugar, sobre las materias primas que entrarán en el proceso de obtención del producto de acuerdo con la norma de calidad se evaluará el olor, color, sabor y en general las características organolépticas, son de criterios de aceptación o rechazo del producto (Sancho, 1999).

Para la evaluación sensorial se solicitó el apoyo de estudiantes mujeres como jueces no entrenados donde participaron 20 panelistas, con las cuales se realizó una prueba descriptiva con una escala hedónica de 5 puntos en la que se evaluó el nivel de agrado se utilizó un diseño completamente al azar. Se emplearon 3 tratamientos de diferentes porcentajes donde los atributos sensoriales fueron (color, olor, sabor, textura y aceptabilidad).

## **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La papa china es un producto de gran importancia para la economía local, en la provincia de Pastaza, por lo tanto, proporcionar un proceso de conservación e innovar en las formas de consumo de este producto, tiene implicaciones económicas positivas tanto para los agricultores como para los procesadores de alimentos, debido a que generar mejores ingresos para los productores e incrementar las fuentes de trabajo es fundamental para un desarrollo local sostenible. En este contexto, este proyecto plantea aprovechar las propiedades nutricionales de la papa china y presentar una alternativa para la nutrición infantil, incrementando el consumo del producto.

Alimentar bien a los bebés ha sido siempre una preocupación para todos los padres, y una política gubernamental, con base legal en la suscripción de acuerdos que se enmarcan en los Derechos del Niño, donde se establece el derecho de los niños a un nivel de vida adecuado para su desarrollo físico, mental, espiritual, moral y social.

En Ecuador la forma tradicional de transición de la leche materna o leche en polvo para lactantes, hacia alimentos sólidos son las papillas o puré de frutas, tubérculos y verduras. Sin embargo, la dinámica socioeconómica actual en donde los dos padres trabajan y disponen de escaso tiempo para la preparación de alimentos, influye en la alimentación tradicional convirtiendo el segmento de población infantil en un mercado atractivo.

El Ecuador es un país capaz de producir una amplia diversidad de alimentos durante todo el año y en cantidades suficientes para toda la población, a pesar de todo se tiene graves problemas de malnutrición, desnutrición crónica y desnutrición crónica grave en los niños. El problema parece ir relacionado con la situación socioeconómica de los pueblos y nacionalidades, así podemos citar las cifras del Banco Mundial en el 2007: los niños indígenas tienen una probabilidad mucho mayor de tener desnutrición crónica (46,6%) y desnutrición crónica grave (16,8%) que los de cualquier otro grupo racial. Los niños negros tienen las menores probabilidades de tener desnutrición crónica (14,2%), mientras que los niños blancos tienen la mayor probabilidad de ser obesos (5.5%).

La deficiencia en la talla con relación a la edad, es un problema asociado con la padecida por los niños conforme el estudio denominado la Doble Carga de la Malnutrición (2017) realizado

por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe y Programa Mundial de Alimentos (PMA). Determina que en Ecuador, el 24% de los niños menores de 5 años sufren un retraso en el crecimiento debido a la desnutrición (CEPAL, 2017).

En este contexto es fácil relacionar la desnutrición con la pobreza, porque se considera que tener una nutrición adecuada, requiere disponer de recursos económicos que nos permitan elegir productos de calidad; sin embargo, el país ofrece la posibilidad de acceder a un precio bajo a alimentos muy ricos en nutrientes algunos de ellos considerados dentro de los “*super alimentos*” a nivel internacional, estas muchas veces tienen poca demanda (Codex Alimentarius, 2004). Es en estos espacios, en donde la agroindustria tiene un rol fundamental, favoreciendo a la producción y consumo de estos alimentos, a través de la innovación y alineándose a las demandas del consumidor actual.

## **1.2. Justificación**

El presente trabajo investigativo propone una alternativa nutritiva para la población infantil, una compota que combina los dos productos: la zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*) y papa china (*Colocasia esculenta*), ofreciendo una opción al alcance de diversos sectores socioeconómicos, que permite a la vez, ampliar el mercado de la papa china y la zanahoria blanca, generar valor agregado para estos cultivos y aportar a la economía local, porque permite que la utilidad que genera la cadena productiva se quede en el lugar de producción, al mismo tiempo, el trabajo de investigación, se focaliza en la población infantil, impulsando el consumo del producto desde la infancia.

Las compotas no solo son un alimento complementario que ayuda a los recién nacidos a dejar el seno materno, se trata de un alimento que elimina casi una totalidad de los problemas gastrointestinales, evitan las anemias y ayuda al fortalecimiento de los huesos y encías. Las compotas son el primer paso para formar los hábitos alimenticios en los bebés, no tiene casi grasa, pero sí proteínas, es pobre en hidratos de carbono y sodio, por lo que puede ser utilizado en la alimentación de diabéticos e hipertensos, gracias a las diferentes vitaminas que tiene junto con las altas cantidades de ácido fólico y hierro, mejora y previene los problemas de anemia desde los más pequeños (Guananga, 2007).

El valor nutritivo de la compota, es de suma importancia ya que combina, manzana y miel de abeja como base y una combinación de papa china y zanahoria blanca, productos que

combinados aportan nutrientes a la dieta infantil. La elaboración de una compota de fácil digestión para los niños, es una alternativa nutritiva para los niños de la provincia de Pastaza, e impulsa el consumo de la producción local.

### **1.3. Problema**

¿La elaboración de una compota infantil basada en la combinación de zanahoria blanca y papa china tiene la aceptación de la población objetivo para ser considerado una alternativa viable para industrializar?

### **1.4. Objetivos**

- Elaborar una compota en base a papa china (*C. esculenta*) y zanahoria blanca (*A. xanthorrhiza*) como una alternativa para complementar la nutrición infantil.

### **1.5. Objetivos específicos**

- Formular tres tratamientos de pasta alimentaria tipo compota a partir de zanahoria blanca (*A. xanthorrhiza*) y papa china (*C. esculenta*), sobre una base de manzana con miel de abeja.
- Evaluar parámetros sensoriales para determinar la aceptación del producto por el público objetivo.
- Analizar los resultados en el software estadístico infostat.

## **CAPITULO II**

### **2. FUNDAMENTACIÓN TEORICA**

#### **2.1. Antecedentes**

La alimentación complementaria durante los primeros 24 meses de vida de los infantes, es fundamental para su desarrollo físico, evitar desnutrición y daños a la salud. Varias instituciones mundiales promueven el consumo de productos nutritivos locales. En este estudio se consideró a la papa china y la zanahoria blanca, como alimentos que puede introducirse en completo a la lactancia materna, dando una alternativa en la desnutrición infantil (Espinoza, 2012).

A nivel nacional la desnutrición crónica se concentra en el sector rural, con (35.5%) más que en el área urbana con (19.2%). Predomina en la sierra (32.6%) y en la Amazonia (35.2%) que en la Región Costa (18.9%). De acuerdo con la normativa establecida por la Organización Panamericanas de Salud (1997), la desnutrición se analiza a través de sus efectos en el crecimiento de los niños y niñas (Godoy, 2013).

#### **2.2. BASES TEORICAS**

##### **2.2.1. Generalidades de la papa china**

Planta anual de hoja ancha y muy grande, su apariencia es espontaneo, elevada y de regeneración muy agresiva, prefiere la humedad abundante y la sombra, se produce por brotes o colinos el interés económico lo constituyen sus tubérculos, los que de preferencia se los utiliza para engordar a los cerdos y consumo de las familias del campo como sustituto de la papa (Castillo, 1991).

Según Instituto Interandino de Cooperación para la Agricultura (2003), expresa que para la producción de papa china es necesario una temperatura, entre los 25 y 30 grados centígrados, con precipitaciones de 2500 mm anuales. Este tubérculo puede desarrollarse una cantidad de hasta de 2 metros de altura, sus hojas tienen una forma acorazonada, y pueden presentar ramificaciones que están cubiertas por escamas de forma fibrosa. Mientras que en su pulpa de la papa china es de color blanco, aunque también existen otras tonalidades, por lo habitual esta planta no produce semilla. La papa china dentro de los productos exóticos o no tradicionales,

cuyo consumo mundial ha tenido un auge muy importante aprovechando el interés por parte de los sectores crecientes de consumidores.

### **2.2.2. Papa china (*C. esculenta*)**

Es conocida en el mundo alimenticio como papa china, es un tubérculo considerado importante fuente de vitaminas y minerales, ya que posee tiamina, riboflavina, hierro, fósforo, vitaminas B6 y C, niacina, potasio, cobre, manganeso, alto grado de fibra dietética y almidón.

El cultivo de *C. esculenta* en nuestro país se presenta en forma comercial, en la zona de Santo Domingo de los Colorados, Patricia Pilar, La Unión, Nuevo Israel, El Esfuerzo, Puerto Limón, Luz de América, Puerto Quito, La Concordia, Marcelino Maridueña, Bucay, Montalvo, Narajal, Teniente Hugo Ortiz y Babahoyo, sin embargo, hay referencias de la existencia de este producto en las décadas anteriores en la provincia de el Oro. La papa china es un producto no consumido por los productores ni comercializado en el país, toda la producción se destina a la exportación y esto debido a la falta de información sobre sus usos, diferentes modalidades de preparación para la alimentación humana y la falta de un conocimiento sobre las bondades nutricionales y palatales que en todo caso, han demostrado ser superiores al resto del grupo de tubérculos y raíces del país (Tumbaco, 2013).

La papa china tiene utilización muy variada en los sectores humildes del campo, en muchas familias de campo se lo consume cocida, frita, o como harina. Es utilizado como sustituto de la papa en sopas o estofados, tiene un contenido de almidón superior al de la yuca. Las hojas verdes de papa china, contiene un bajo contenido de oxalatos, se trata de sustancias habitualmente muy incoloras, reductoras y tóxicas, debido a que una vez absorbidas en el tubo digestivo se unen a los iones de calcio formando el oxalato, es una sal muy poco soluble (Lozado, 2005).

### **2.2.3. Porte**

Se propaga en cultivo sólo por materiales vegetativos, con esta se forma una planta herbácea, constituida por un cormo simple o ramificado de cuya parte superior brotan de 10 a 20 hojas formando una macolla; del ápice del cormo brotan también las inflorescencias. El material de siembra más corriente es un trozo de la planta formado por la porción terminal de cormo y las bases arrolladas de las hojas. Se planta también secciones laterales de cormo que tenga uno o más yemas o cormos enteros. En estado natural la planta se mantiene por estolones que brotan

del cormo original, los cuales a su vez forman cormos secundarios con hojas e inflorescencias (León, 2000)

#### 2.2.4. Cormo

El tallo subterráneo o cormo es un órgano de reserva y multiplicación según el clon, la forma varia de cilíndrica hasta casi esférica y el tipo de ramificación desde simple a muy ramificada. En ciertos clones el cormo central es la parte comestible en otros son tubérculos o cormelos. Externamente el cormo representa marcas transversales que son las cicatrices de las hojas, a menudo con fibras, y está cubierto por una capa corchosa, muy delgada y suelta, que se deriva de un felógeno. Este aparece en un corte de cormo como una banda externa muy agosta y transparente, formadas de capas alargadas en sentido tangencial. Internamente, el cormo se divide en la zona cortical y el cilindro central. En algunos clones la zona cortical muestra una coloración violácea y por lo general tienen pocos haces vasculares y canales de mucilago (León, 2000).

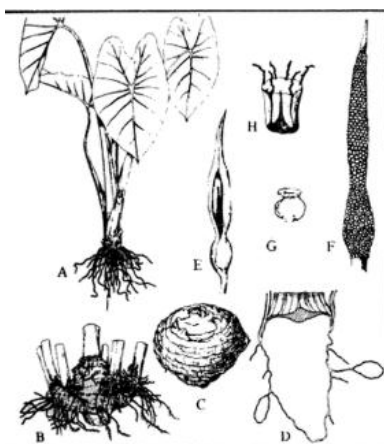


Figura 1: *C. esculenta*; A, porte. B, tallo basal con cormos laterales. C, cormo D, corte transversal del tallo. E, espata F, espádice. G, flor pistilada. H, flor estimada

#### 2.2.5. Hojas

Las hojas se producen de un meristemo apical del cormo y aparecen arrolladas por la base, formandoseudotallo muy corto. Las hojas nuevas salen enrolladas por entre los peciolos de las ya formadas, y las laterales más viejas se marchitan y secan. En los primeros seis meses de la planta el área foliar se incrementa rápidamente para luego mantenerse más o menos estables mientras aumenta el peso de los órganos subterráneos (León, 2000)



### **2.2.6. Inflorescencias**

Dos o más inflorescencias emergen del meristemo apical del cormo entre los peciolos de las hojas. Se forman de una hoja envolvente denominada espata que rodea el espádice. Son estructura característica de la aráceas de la parte inferior lleva flores pistiladas, las cuales no se desarrollan, se secan y desprenden. Las flores pistiladas fértiles tienen el ápice un estigma y en la parte interna seis placentas. La sección siguiente de espádice corresponde con la constricción de la espata. El espádice se agosta y está ocupado por las flores estériles en una longitud de 1,5 a 2,5 cm (León, 2000).

### **2.2.7. Tipo de suelo**

En cuanto al tipo de suelo, las plantas se adaptan más a aquellos profundos, fértiles, con suficiente materia orgánica y bien drenada. Deben evitarse los suelos con alto contenido de arcilla o arena. El pH óptimo debe ser entre 5.5-6.5. También pueden desarrollarse en terrenos húmedos en los alrededores de los ríos, lagunas. Los suelos muy pesados dificultan al desarrollo de cormos (Gorky, 2013)

### **2.2.8. Cosecha y rendimiento**

La cosecha se realiza a los 10 meses de la siembra para la papa china blanca y a los 12 meses para la papa china morada. La planta está lista para cosecha cuando las hojas inferiores se tornan amarillentas y cuando los cormelos se cierran en la parte superior. Aproximadamente, ocho días antes de sacar los cormos y cormelos del suelo, se procede a eliminar el follaje de la planta. La cosecha se realiza manualmente, halando con fuerza a la mata, se extrae los cormos y cormelos del suelo y luego se procede a clasificar. Los rendimientos promedio son de 10 toneladas por hectárea, llegando a cosechar hasta 30 Tm, en condiciones experimentales (Zavala, 2001)

### **2.2.9. Taxonomía de la papa china**

<b>Clase:</b>	<i>Liliopsida</i>
<b>Orden:</b>	<i>Alismatales</i>
<b>Reino:</b>	<i>Plantae</i>
<b>Familia:</b>	<i>Araceae</i>
<b>Nombre científico:</b>	<i>Colocasia esculenta</i>

### 2.2.10. Valor nutritivo de la papa china

El valor nutritivo de la papa china que se encuentra en la tabla 1 de análisis de hidratos de carbono se puede observar que el mayor porcentaje que tiene la papa china es el almidón con un 77,9%, la pentosa con un 2,6%, la proteína cruda con un 1,4%, la dextrina con 0,5% al igual que los azúcares reductores y la sacarosa con 0,1%.

Tabla 1: Análisis de contenido de hidratos de carbono de papa china

Componente	%
Almidón	77,9
Pentosa	2,6
Proteína cruda	1,4
Dextrina	0,5
Azúcares reductores	0,5
Sacarosa	0,1

Fuente: (Oyenuga, 1968)

La composición química del tubérculo en base fresca, se puede observar en la Tabla 2 la humedad que tiene la papa china es de 69,1%, cenizas con 0,87%, fibra dietética 1,46%, almidón 24,5%, azúcares simples 1,01%, grasa 0,10%, proteína 1,12% y la energía representado en Kjoule es de 480.

Tabla 2: Composición química del tubérculo de la papa china (base fresca)

Ítem	%
Humedad	69,1
Cenizas	0,87
Fibra dietética	1,46

Almidón	24,5
Azúcares simple	1,01
Grasa	0,10
Proteína	1,12
Energía Kjoule/100g	480

---

Fuente: (Bradbury & Holloway, 1988)

Los factores anti nutricionales e inhibidores del tubérculo de papa china según Caicedo (2013), cómo se puede observar en la Tabla 3, son sustancias habitualmente incoloras, reductoras y tóxicas.

Tabla 3: Factores anti nutricionales del tubérculo de papa china.

Compuesto químico	Valor mg/ 100g
Oxalato total	65
Oxalato soluble	35
Oxalato de calcio	43
Calcio libre	10
Malato	107
Citrato	102
Succinato	168
Inhibidor	
De tripsina	19,7
De quimotripsina	0,5

De amilasa	21,0
Lectinas	246,5

---

Fuente: (Caicedo, 2013)

Dentro de las características de la papa china contienen un cormo central y otras pequeñas formaciones en las partes laterales que se los llaman cormeros, estos son de contextura alargada, con una forma cilíndrica, su peso y tamaño varia, están cubiertos con una corteza fibrosa muy similar a la yuca.

Tabla 4: Características físicas del cormo de la *C. esculenta*.

Características físicas en cm	Cormo (papa china)
longitud	32.83
Diámetro	16.57
Peso (kg)	1.85

---

Fuente: (Gorky, 2013)

### 2.2.11. Generalidades de Zanahoria blanca

La zanahoria blanca es una planta muy antigua y la más cultivada desde la época de los preincas. Su domesticación procedió del maíz y de la papa, no existen investigaciones que permiten identificar el área exacta de su procedencia, es una planta perenne y herbácea que produce grandes raíces comestibles de color amarillo normalmente. Además de esta especie, se lo encuentran clones silvestres con raíces tuberosa de color blanco y morado. También se puede usar el follaje y las cepas para alimentación humana (Giannoni, 2015).

Se trata de una planta muy cultivada en la zona y se la utiliza tanto en la alimentación humana como en la de animales domésticos. Su propagación se la realiza por colinos y su parte aprovechable es la raíz. También es una planta comercial y presenta gran variabilidad genética (Castillo, 1991).

### 2.2.12. Variedades de Arracacha

Existe una variedad de raíz blanca cuya planta es bastante vigorosa en relación a las variedades de las raíces amarillas, de alto porte y expresiva producción de masa verde, llega a producir 7 kg por planta. Su cultivo está muy restringido pues sus raíces no tienen una buena aceptación por los consumidores, la zanahoria blanca se caracteriza por el color y el tamaño de la raíz es muy delicada se necesita un buen cuidado desde el momento de la siembra. La amarilla se conoce con el nombre de campera se cultiva únicamente para el consumo doméstico no tiene salida al mercado y tiene una mejor aceptación por los consumidores, se caracteriza por tener más tronco. La morada presenta una coloración especial en las hojas y en las raíces y no se produce mucho (Barrera, 2004)



Figura 2. Tipos de Arracacha (A: Forma hortícola; B: Forma hortícola blanca; C: Forma hortícola amarilla)

Fuente: (Barrera, 2004)

### 2.2.13. Zona de cultivo

La arracacha se cultiva solo o asociada con otros cultivos. El monocultivo se realiza en terrenos que varía desde 10 hasta 2,500 m<sup>2</sup>, con rendimientos muy variables. La asociación con otros cultivos se da generalmente en huertos familiares, y estos otros, con maíz frejol y entre otros sembríos. La temperatura varía entre 14-24°C para un desarrollo adecuado, no es tolerante a las heladas condiciones, ni a periodos largos de temperatura por encima de 25°C. Su demanda hídrica varía entre 800 a 1200 mm. El cultivo de arracacha se encuentra entre 1500 y 3000 msnm, a lo largo del callejón interandino. La mayor concentración de cultivares se encuentra en Azuay y Loja. (Cedeño, 2012).

#### 2.2.14. Zanahoria blanca

*A. xanthorrhiza* es una planta que se cultiva en las regiones Andinas, históricamente es uno de los cultivos más antiguos y cuya domesticación procedió de la papa, forma parte del grupo de los llamados tubérculos andinos como son también el camote, la mashua, el melloco y la oca que han formado gran parte de la dieta tradicional. Los cultivos de *A. xanthorrhiza* se encuentra entre 1500 y 3000 m de altura, bajo condiciones de temperaturas óptimas entre 15°C y 25°C. La producción de zanahoria blanca en Ecuador es entre 12.000 y 24.000 toneladas anuales localizadas principalmente en la región de San José de Minas, provincia de Pichincha (Cobo, 2013).

#### 2.2.15. Corona

La corona es subterránea, cilíndrica y carnosa, de 2.0 a 8.5 cm de espesor y de 5.0 a 120.0 cm de diámetro. Esta parte succulenta es la parte comestible. En la parte superior se insertan los colinos conocidos también como hijuelos que son la estructura que se usan para la multiplicación de la especie. Una planta puede producir de 8 a 31 colinos, los que pueden ser almacenados en fundas de papel, a temperatura ambiente hasta por lo menos dos meses (Mujica, 1990).



Figura 3: Morfología de la zanahoria blanca  
Fuente: INIAP

#### 2.2.16. Pecíolo

El color del pecíolo varía entre verde, rosado, rojo, grisáceo y púrpura, con verde se determinó que 28% de la colección ecuatoriana tiene pecíolos de color verde con franjas rosadas, el 25% de la colección pecíolos de color púrpura, el 18% rojo grisáceo con verde, el 14% color púrpura con verde, el 9% de color verde de franjas rojas grisáceo, el 3% tanto para el color verde como para el verde con franjas rojas (Mazon, 1993).

### **2.2.17. Inflorescencias**

Las inflorescencias son umbelas compuesta con flores pequeñas de color purpura intenso o amarillo, cáliz y corola de cinco piezas diminutas. El ovario es ínfero y se desarrolla en un fruto bicarpelar (Hodge, 1959).

### **2.2.18. Composición química**

La composición química de *A. xanthorrhiza* ha sido analizada ampliamente con un enfoque limitado a las propiedades físico químicas y reológicas de la hoja, debido a su alto contenido de almidón, calcio, vitamina A, niacina, ácido ascórbico y fosforo, en la elaboración de harina, pan, snacks, sopas instantáneas, postres, cerveza, balanceado para perro, galletas dulces, papillas, alimentos funcionales para niños. Además de que el almidón obtenido posee un contenido de amilosa bajo (4%), lo que puede resistir a diversas condiciones de almacenamiento (Carrero, y otros, 2018).

### **2.2.19. Taxonomía de la Zanahoria blanca.**

<b>Clase</b>	<i>Dicotiledónea</i>
<b>Orden</b>	<i>Umbelliflorae</i>
<b>Familia</b>	<i>Umbelliferae</i>
<b>Genero</b>	<i>Arracacia</i>
<b>Nombre científico</b>	<i>Arracacia xanthorrhiza</i>
<b>Nombre común</b>	<i>Zanahoria blanca</i>

Los promedios de contenido de macro y micro elementos de la zanahoria blanca se puede observar en la tabla 5 que contiene calcio 0.15%, fosforo 0.17%, magnesio 0.07%, sodio 0.09%, potasio 2.13%, cobre 8.3 ppm, hierro 139.5 ppm, manganeso 9.5 ppm, zinc 9.1 ppm y yodo con 0.2 ppm.

Tabla 5: Promedios de contenido de macro y micro elementos en siete líneas promisorias de la zanahoria blanca.

Elemento	Cantidad
Calcio	0,15%
Fósforo	0.17%
Magnesio	0.07%
Sodio	0.09%
Potasio	2.13%
Cobre	8.3 ppm
Hierro	139.5 ppm
Manganeso	9.5 ppm
Zinc	9.1 ppm
Yodo	0.2 ppm

Fuente: (INIAP, 1985)

El análisis bromatológico de la zanahoria blanca como se puede observar en la tabla 6 la materia seca es de 16,15%, proteínas 4,32%, cenizas 4,89%, fibra 5%, almidón 67,29%, azúcar total 8,40%, azúcares reductores 6,05% y energía que representa en Kcal es de 3,86.

Tabla 6: Análisis bromatológico de zanahoria blanca.

componente	Blanca
Materia seca %	16,15
Proteínas	4,32
cenizas	4,89



Fibra	5,00
Almidón	67,29
Azúcar total	8,40
Azucares reductores	6,05
Energía kcal/g	3.86

---

Fuente: (INIAP, 2001)

La zanahoria blanca es reconocida por su contenido de fibra alrededor de un 3%. Cabe indicar que la fibra no mejora la calidad sensorial del producto en los que se añade, pero su importancia radica en los efectos que aporta en la salud y su composición nutricional radica un alto nivel energético que posea dicho tubérculo.

Tabla 7: Composición nutricional de la zanahoria blanca.

Composición	Zanahoria blanca
Valor energético (Cal)	104.00
Humedad	73.00
Proteína (g)	0.80
Grasa (g)	0.20
Carbohidratos (g)	24.90
Fibra (g)	0.60
Calcio (mg)	29.00
Hierro (mg)	1.20
Tiamina (mg)	0.06
Riboflavina	0.04

---

Fuente: (Jiménez, 2005)

### **2.2.20. Uso de la zanahoria blanca en la industria alimenticia**

La zanahoria blanca es una raíz empleada como hortaliza, principalmente se cultiva por su raíz de sabor agradable y de fácil digestibilidad, por lo cual sus usos son diversos puede emplearse en el proceso de enconfitado, en la preparación de las mermeladas, preparación de rodajas fritas, para el procesamiento de caramelo, preparación de pasteles y en la elaboración de cerveza (Cherrez, 2016).

La arracacha se cultiva principalmente por su raíz que es muy agradable y de fácil digestibilidad, su principal inconveniente es su corta vida de almacenamientos y su vulnerabilidad a sufrir daño durante el transporte. Dado su valor nutricional el consumo de arracacha, es recomendado en la dieta alimenticia de niños y ancianos, aunque la arracacha es más conocido por sus raíces, ninguna parte de esta planta queda sin aprovechar. Los tallos y las hojas se usan como alimento para animales y las hojas, que tienen un alto contenido de oxidantes, también se usan en muchas aplicaciones medicinales tradicionales. Es de considerar que la zanahoria blanca ofrece posibilidades muy interesantes de mercado y de que aún no es explotado de manera industrial dentro del país, lo cual es una oportunidad de crear productos a base de este tubérculo. (Cedeño, 2012).

## CAPITULO III

### 3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Producción de la compota

En la elaboración de la compota se consideró una base de manzana (*Golden Delicious*) y miel de abeja, debido a que tanto la papa china como la zanahoria blanca no tienen un sabor atractivo para la población infantil, y evaluando las compotas que ofrece el mercado, era necesario trabajar en un sabor diferenciador, pero atractivo. La manzana aporta con sabor, fibra y nutrientes y la viscosidad necesaria en la compota, mientras que la miel de abeja a más de sus propiedades nutritivas, aporta calorías y sabor. Para evitar el crecimiento de *Clostridium botulinum*, microorganismo asociado a los enlatados y productos de larga conservación se trabajó con la adición de ácido cítrico hasta alcanzar 4.5 de pH.

**Recepción de materia prima:** Se receiptó 1 kg de papa china y 1kg de zanahoria blanca en las 2 repeticiones que se realizó para la elaboración de la compota.

**Selección:** Se procedió a descalificar la papa china y la zanahoria blanca para lo cual se realizó de forma manual separando los tubérculos que se encontraban dañadas y con magulladuras.

**Lavado y desinfección:** Se procedió al lavado y se desinfectado de la papa china y la zanahoria blanca, con agua destilada y agua clorada donde se eliminó toda la suciedad, ya que es una fuente de contaminación al momento de la producción. Se utilizó una solución de cloro a 5 mg/kg para higienizar la materia prima y el área de procesos. La aplicación de Buenas Práctica de Manufactura fue necesario para una adecuada manipulación en la elaboración de producto y evitar la contaminación microbiológica ya que debe ser controlada desde las primeras etapas de producción.

**Pelado:** Se realizó de forma manual con cuchillo de acero inoxidable para que no haya una contaminación cruzada al momento de la elaboración de la compota.

**Picado:** Se cortó de forma manual con la ayuda de un cuchillo, las materias primas y en trozos de 5 milímetros y luego llevó a la cocción por 10 min a fuego lento.

**Formulación:** Se realizó la formulación de los tres tratamientos: 75% de papa china y 25% de zanahoria blanca, 50% de papa china y 50% de zanahoria blanca y 75% de zanahoria blanca y 25 de papa china. Se ajustó el pH con ácido cítrico hasta un pH de 4,5.

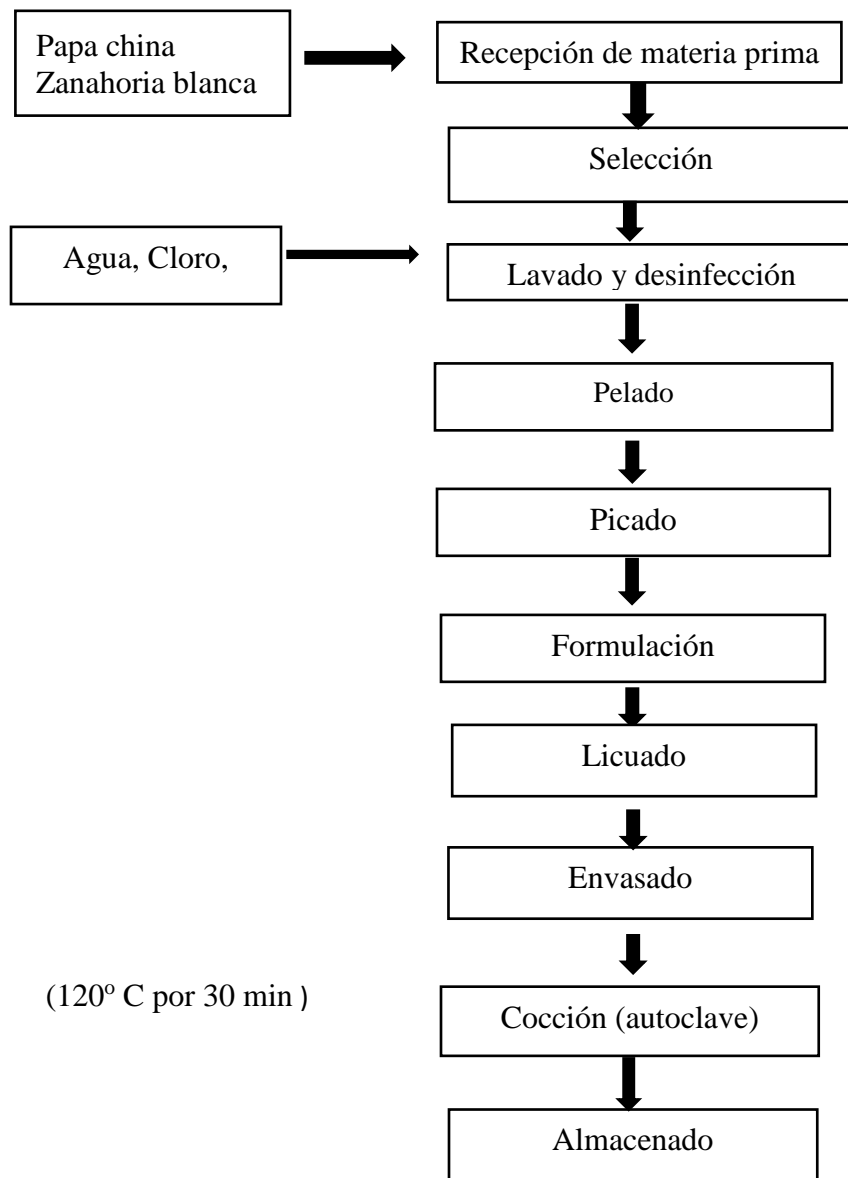
**Licuar:** Se procedió a licuar la papa china y la zanahoria blanca de acuerdo a los tratamientos propuestos, conjuntamente con la base de manzana y miel de abeja, en igual proporción para todos los tratamientos.

**Envasado:** Se realizó el envasado de la compota de forma manual, en frascos de vidrio de 200 ml previamente lavados y esterilizados.

**Cocción y Esterilización:** Se llevó a la autoclave a 120 °C y 1 atmósfera de presión por el espacio de 30 minutos.

**Almacenamiento:** Después del enfriado el producto se almacenó a una temperatura de ambiente y limpio.

### 3.2. Diagrama de bloque de la compota



Fuente: Elaboración propia

### 3.3. Localización

El presente proyecto se realizó en la provincia de Pastaza en el cantón Puyo, que está situado al nororiente del Ecuador, ocupa un territorio de 29.520 km<sup>2</sup>, siendo la más grande provincia del país por extensión. Limita al norte con las provincias de Napo y Orellana, por el occidente con la provincia de Tungurahua, por el sur con la provincia de Morona Santiago ya que facilitará la

materia prima para el procesamiento de la compota. Además, se dispondrá de los laboratorios de la Universidad Estatal Amazónica para el procesamiento y análisis del producto.

### **3.4. Tipo de investigación**

El presente estudio fue de carácter explorativo, descriptivo y experimental ya que este proyecto investigativo se basa en la recopilación de fuentes bibliográficas de diferentes publicaciones realizadas como : artículos científicos, artículos de revistas, libros, tesis entre otros, con la finalidad de obtener datos sobre las diferentes tecnologías utilizadas y a la vez busca determinar características físico y propiedades sensoriales de la compota, que se obtiene como resultado la combinación de zanahoria blanca y papa china, para definir como una alternativa nutricional más idóneo como la formulación de un alimento infantil.

### **3.5. Método de investigación**

El proceso de obtención de la compota fue de forma experimental para encontrar su composición ideal, que permita la industrializar y mejorar sus características sensoriales. Se usó métodos de análisis físico y la evaluación sensorial, respectivos para establecer si la compota cumple con los requerimientos del consumidor potencial.

Se realizó 3 tratamientos con 2 repeticiones de 1 kg en cada repetición para obtener una pasta alimentaria a partir de la zanahoria blanca y papa china. Una vez obtenido la mejor combinación de la compota, se realizó un diseño experimental, que se realizó en el Laboratorio de la Universidad Estatal Amazónica. Esta exploración permitió encontrar las características sensoriales con mejor aceptación, en relación a la consistencia y el sabor ideal y regular los niveles de pH en la formula final.

Para la evaluación sensorial se llevó a cabo una prueba afectiva de aceptación con 20 panelistas no capacitadas, potenciales madres de familia, las cuales evaluaron cinco atributos: olor, color, sabor, consistencia y aceptación general. Se utilizó una escala de 5 puntos siendo uno “me disgusta mucho” y cinco “me gusta mucho”.

## Diseño experimental

Al producto terminado se le aplicó una prueba de preferencia. En esta prueba se midió el nivel de agrado del consumidor. Esta prueba consistió en 20 jueces no entrenados, las cuales fueron estudiantes mujeres de la Universidad Estatal Amazónica, a las que se les entregó una ficha de evaluación y se les proporcionó tres tipos de muestra, para evaluar en base a las características propuestas en orden de menor a mayor aceptación. Este consistió una categoría de me disgusta mucho y me gusta mucho con una calificación de 1 a 5. La información obtenida en la evaluación se le ingreso a software estadístico infostat para conocer la aceptabilidad de los tres tratamientos proporcionado.

Se puede observar en la tabla 8 sobre los tratamientos realizados para conocer la aceptabilidad del producto, elaborados con 2 repeticiones, de 1 kg en cada repetición con un total de 2 kg para conocer el tratamiento que fue más aceptado por los jueces.

Tabla 8: Tratamientos y repeticiones en la formulación para la compota

<b>Tratamientos</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Total (U)</b>	<b>Total, MP</b>
T1	2	1 kg	2 kg
T2	2	1 kg	2 kg
T3	2	1 kg	2 kg

Fuente: Elaboración propia

En la escala hedónica de 5 puntos que se realizó, se puede observar que las escalas fueron me disgusta mucho y como máximo de me gusta mucho realizados a los 20 jueces con 3 tratamientos realizados en la evaluación sensorial.

Tabla 9: Escala hedónica

<b>ESCALA HEDONICA DE 5 PUNTOS</b>	
<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR</b>
disgusta mucho	1
disgusta	2
ni me gusta ni disgusta	3
gusta	4
gusta mucho	5

Fuente: Elaboración Propia

Los atributos que se realizó en la evaluación sensorial como se muestra en la tabla 10 fueron el color, olor, sabor, textura, aceptabilidad en donde los atributos mencionados tuvieron una aceptabilidad de me gusta mucho en los 3 tratamientos sobresaliendo el T2 con aceptación mucho mayor por parte de los jueces.

Tabla 10: Evaluación sensorial.

ATRIBUTO	TRATAMIENTOS		13
	T1	T2	
Color			
Olor			
Sabor			
Textura			
Aceptabilidad			

Fuente: Elaboración Propia



## CAPITULO IV

### RESULTADOS ESPERADOS

#### 4.1 Análisis sensoriales

Tabla 11: Color

Análisis de la varianza					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
CALIFICACION	60	0,43	0,12	23,92	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	16,95	21	0,81	1,39	0,1836
MUESTRAS	6,63	2	3,32	5,72	0,0067
JUECES	10,32	19	0,54	0,94	0,5472
Error	22,03	38	0,58		
Total	38,98	59			
Test: Tukey Alfa: 0,05					
Error: 0,5798 gl: 38					
MUESTRAS	Medias	n			
T1	2,9	20	A		
T3	3	20	A		
T2	3,65	20		B	

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0,05)

Fuente: Elaboración propia

Escala hedónica: 1: me disgusta mucho, 5: me gusta mucho

Se observa que el atributo de color en el tratamiento T2 fue el tratamiento con media más elevada siendo estadísticamente diferente a los tratamientos T1, T3. Esto nos indica que a los panelistas les agrado más el color de 50% de papa china y 50% de zanahoria blanca. Con una diferencia significativa de 0,0067 con un error de 0,58. En los tratamientos T1, T2 los panelistas no mostraron diferencias en el color.

Tabla 12: Olor

Análisis de la varianza					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
CALIFICACION	60	0,46	0,16	30,78	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	26,95	21	1,28	1,52	0,1274
MUESTRAS	12,63	2	6,32	7,49	0,0018
JUECES	14,32	19	0,75	0,89	0,5924
Error	32,03	38	0,84		
Total	58,98	59			
Test: Tukey Alfa: 0,05					
Error: 0,8430 gl: 38					
MUESTRAS	Medias	n			
T1	2,5	20	A		
T3	2,85	20	A		
T2	3,6	20		B	

Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Elaboración propia

Escala hedónica: 1: me disgusta mucho, 5: me gusta mucho

Se puede observar en la tabla 12 que si existe una diferencia significativa de los tratamientos T1 T3 con el tratamiento T2 donde los panelistas les agrado el olor de tratamiento 2 donde hay una diferencia significativa de 0,0018 con un error de 0,84. El grado de aceptación que los panelistas dieron fue “me gusta mucho”

Tabla 13: Sabor

Análisis de la varianza					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
CALIFICACION	60	0,56	0,32	23,74	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	26,22	21	1,25	2,33	0,0114
MUESTRAS	11,63	2	5,82	10,85	0,0002
JUECES	14,58	19	0,77	1,43	0,1696
Error	20,37	38	0,54		
Total	46,58	59			
Test: Tukey Alfa: 0,05					
Error: 0,5360 gl: 38					
MUESTRAS	Medias	n			
T1	2,7	20	A		
T3	2,85	20	A		
T2	3,7	20		B	

Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Elaboración propia

Escala hedónica: 1: me disgusta mucho, 5: me gusta mucho

En la tabla 13 en el atributo de sabor, los panelistas les agrado el tratamiento 2 donde se encontró una diferencia significativa de 0,0002 con un error de 0,54, encuestados a 20 panelistas, de los 3 tratamientos, el tratamiento me mayor agrado fue el T2 de 50% de papa china y 50% de zanahoria blanca, ya que sabor es primordial al momento de darles de comer a los infantes porque influye el sabor. Esto nos indica que los panelistas les agrado mucho T2, dándole una calificación más alta fue de “me gusta mucho”.

Tabla 14: Textura

Análisis de la varianza					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
CALIFICACION	60	0,72	0,56	18,02	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	36,13	21	1,72	4,58	<0,0001
MUESTRAS	8,4	2	4,2	11,19	0,0002
JUECES	27,73	19	1,46	3,89	0,0002
Error	14,27	38	0,38		
Total	50,4	59			
Test: Tukey Alfa: 0,05					
Error: 0,3754 gl: 38					
MUESTRAS	Medias	n			
T3	3	20	A		
T1	3,3	20	A		
T2	3,9	20		B	
Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0,05)					

Fuente: Elaboración propia

Escala hedónica: 1: me disgusta mucho, 5: me gusta mucho

En la tabla 14 se puede observar la calificación sensorial para el atributo de textura podemos decir que el tratamiento preferido por los panelistas fue el tratamiento 2 que contenía el 50% de papa china y 50% de zanahoria blanca y se encontró una diferencia significativa de 0,0002 y con error de 0,38 con los tratamientos 1 y 3.

Tabla 15: Aceptabilidad

Análisis de la varianza					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
CALIFICACION	60	0,38	0,04	104,96	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	345,88	21	16,47	1,12	0,3685
MUESTRAS	18,9	2	9,45	0,64	0,5309
JUECES	326,98	19	17,21	1,17	0,3284
Error	557,77	38	14,68		
Total	903,65	59			
Test: Tukey Alfa: 0,05					
Error: 14,6781 gl: 38					
MUESTRAS	Medias	n			
T3	3,05	20	A		
T2	3,5	20	A		
T1	4,4	20	A		

Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0,05$ )

Fuente: Elaboración propia

Escala hedónica: 1: me disgusta mucho, 5: me gusta mucho

En los resultados presentado en la tabla 15 se puede observar el rango de aceptación que se obtuvo en la compota de papa china y zanahoria blanca, esto nos permite identificar que los

panelistas tienen una aceptación de los 3 tratamientos, esto es posible que debido a la cantidad de miel de abeja adicionado a los tratamientos. Podemos observar que no se encontraron diferencias en el gusto de los panelistas con los tratamientos T1, T2, T3, que tenían mayor porcentaje de papa china y la zanahoria blanca. Podemos decir que al panelista le pudo haber gustado una compota con características bien acentuados ya sea por la cantidad de papa china y la zanahoria blanca.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES

- En base a pruebas experimentales se logró desarrollar una fórmula de compota a partir de zanahoria blanca y papa china, la misma que fue evaluada en los parámetros: color sabor, olor, textura y aceptabilidad general, donde los jueces aceptaron el tratamiento 2.
- Fue necesario trabajar sobre una base dulce, por tratarse de dos tubérculos nutritivos, pero sin sabor agradable por sí mismos. En este sentido se optó por la manzana y miel de abeja para que sea agradable al paladar por el sabor a dulce de la miel y la fruta.
- Al término de la investigación, se pudo demostrar que la compota tiene el potencial para convertirse en una alternativa de consumo y aprovechamiento de estos tubérculos para complementar la nutrición infantil. La papa china y la zanahoria blanca son materias primas poco comunes para la elaboración de compotas, sin embargo, mediante el análisis sensorial de aceptabilidad aplicado, se logró determinar que la compota de papa china y la zanahoria blanca fueron del agrado de los consumidores con una calificación de “me gusta mucho”, por lo que se tendría una buena aceptación en el mercado local.

### RECOMENDACIONES

- Para dar un valor agregado a la papa china y la zanahoria blanca y aprovechar las bondades nutricionales que aportan estos dos tubérculos, se recomienda elaborar otros productos agroindustriales como es el caso de harinas, snacks, balanceados entre otros productos.
- Es importante establecer la demanda potencial de la compota a nivel nacional, debido a que acorde al censo nacional la población infantil en el 2020 entre 1 a 4 años de edad en la provincia de Pastaza será de 10.464 niños, por tanto, es necesario aplicar las pruebas de aceptabilidad del producto con madres de familia y población infantil en una segunda fase, para tener un criterio más acertado de la aceptación del producto en el mercado, considerando que el consumo de estos tubérculos no es tradicional .

## CAPITULO VI

### BIBLIOGRAFÍA

- Barrera, V. C. (2004). Raices y tuberculos Andinos Alternativas para la conservacion y uso sostenible en el Ecuador. Obtenido de INIAP: [http://www.peruecologico.com.pe/raiz\\_ibatatas.htm](http://www.peruecologico.com.pe/raiz_ibatatas.htm).
- Bradbury, J., & Holloway, W. (1988). Chemistry of Tropical Root Crops: Significance for Nutrition and Agriculture in the Pacific (Sexta ed.). Australia: Australian Centre for International Agricultural Research.
- Caicedo, Q. (2014). Una reseña sobre el uso de tubérculos de papa china *Colocasia esculenta* conservados en forma de ensilaje para cerdos. Secretaria Nacional de Educacion Superior de Ciencia y Tecnologia e Innovacion-Ecuador, 10.
- Caicedo, W. (2013). Tubérculos de papa china (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) como una alternativa energética tropical para alimentar cerdos. Una reseña corta sobre las características de la composicion química y de los factores antinutritivos. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 20(1). Obtenido de <file:///C:/Users/USER/Downloads/reseapapachinaRevComPorcina.pdf>
- Carrero, Y., Dávila, M., Jenny, M., Nuñez, I., Acosta, M., & Aranda, C. (julio de 2018). Zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza* Bancr) potencial fitofármaco. Instituto de Investigaciones Clínicas, 59. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/326449587\\_ZANAHORIA\\_BLANCA\\_Arracacia\\_xhanthorrhiza\\_bancr\\_POTENCIAL\\_FITOFARMACO\\_MINI\\_REVISION](https://www.researchgate.net/publication/326449587_ZANAHORIA_BLANCA_Arracacia_xhanthorrhiza_bancr_POTENCIAL_FITOFARMACO_MINI_REVISION)
- Castillo, R. (1991). Recursos Fitogeneticos. Quito- Ecuador: Empresa Editora Provenir - INIAP.
- Cedeño, K. (15 de Mayo de 2012). Proyecto de produccion y comercializacion de compota de zanahoria blanca en la ciudad de Guayaquil. Obtenido de <file:///C:/Users/USER/Documents/TESIS%20FINAL%20UEA%202019/Final.pdf>
- CEPAL. (Abril de 2017). El costo de la doble carga del malnutricion. Obtenido de <http://es.wfp.org/doble-carga-double-burden>: [www.cepal.org/es/areas-de-trabajo/desarrollo-social](http://www.cepal.org/es/areas-de-trabajo/desarrollo-social).



- Cherrez, V. B. (2016). "Elaboracion y evaluación nutricional de bizcochuelos a base de harina de zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*) fortificado con harina y hígado de pescado.
- Cobo, G. (2013). *Sustituto parcial de trigo (Triticum aestivum) por zanahoria blanca (Arracacia xanthorrhiza Bancr.) en la elaboracion de pan*. Obtenido de Avances en ciencias e ingenierías: [https://www.usfq.edu.ec/publicaciones/avances/archivo\\_de\\_contenidos/Documents/volumen\\_5\\_numero\\_2/c41\\_5\\_2\\_2013.pdf](https://www.usfq.edu.ec/publicaciones/avances/archivo_de_contenidos/Documents/volumen_5_numero_2/c41_5_2_2013.pdf)
- Codex Alimentarius. (2004). Programa Conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias comité del CODEX sobre frutas y hortalizas elaboradas. Obtenido de <file:///E:/FAO%20COMPOTAS%20PRESENTAR.pdf>
- Díaz Pérez, V. (2015). Frutas tropicales: elaboración de pulpas, jugos y deshidratados. En V. Díaz Pérez, *Elaboración de jugos de frutas* (págs. 17-22). Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
- Escobar, J. (2014). Industrialización de la papa china *Colocasia esculenta* (L.) Schott con recubrimiento de chocolate en la provincia de Pastaza . *Revistasocio ambiental de la Amazonía Ecuatoriana*, 13, 23. Pastaza: Huellas de Sumaco. Obtenido de [www.uea.edu.ec/wp-content/uploads/2018/07/vol\\_13\\_articulo\\_3.pdf](http://www.uea.edu.ec/wp-content/uploads/2018/07/vol_13_articulo_3.pdf)
- Espinoza, K. C. (2012). Desarrollo de la compota como parte de la alimentación complementaria en infantes. Obtenido de tesis pregrado . Universidad Zamorano .Departamento de A groindustrias A limentaria .Zamorano Honduras.
- Giannoni., D. (2015). *Cultivos de los Incas*. Obtenido de [http://www.peruecologico.com.pe/raiz\\_ibatatas.htm](http://www.peruecologico.com.pe/raiz_ibatatas.htm)
- Godoy, L. (2013). Elaboracion de una mezcla alimentaria a base de Chocho y Maiz Estado nutricional de los niños y niñas de 5 años. *Disertación de grado para optar por el título de licenciada en nutrición humana*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. Obtenido de Pontificia Universida Católica del Ecuador. <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7517/8.29.001740.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Gorky, R. (2013). Proceso para la obtencion de una pasta alimentaria tipo compota de alto nivel nutricional a partir de la *Colocasia eculenta*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3664/1/1112.pdf>

- Guananga, J. (2007). Proyecto piloto de produccion de un a compota para mejorar la nutricion infantil de los niños de la ciudad de Guayaquil. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6884/1/Tesis%20Final.pdf>
- Hodge, O. (1959). The edible arracacha little known root crop of the Andes. En *Economic Botany* (pág. 195).
- INIAP. (1985). Proyecto Recoleccion de varios cultivos andinos en Ecuador . Quito: INIAP- IBPGR (Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos).
- INIAP. (2001). Análisis bromatológico de la zanahoria blanca. Quito: Quito EC INIAP Estación Experimental Santa Catalina Departamento de Nutrición y Calidad 2002.
- Instituto Interamericano de Cooperacion para la agricultura . (2003). Estudios tecnicos para la elaboracion de negociacion Costa Rica : CADEXCO.
- Jiménez, F. (2005). Características nutricionales de la arracacha ( *Arracacia xanthorrhiza*) y sus perspectivas en la alimentacion. Obtenido de [http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/10198/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-26.pdf?fbclid=IwAR2kWXy6YeTe\\_Hxf3IrhgsA67Pwm5DTzwEaDqZqKy24knvXZcrOsq2uMHqE](http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/10198/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-26.pdf?fbclid=IwAR2kWXy6YeTe_Hxf3IrhgsA67Pwm5DTzwEaDqZqKy24knvXZcrOsq2uMHqE)
- León, J. (2000). Botánica de los cultivos Tropicales . Costa Rica : Agroamerica Instituto Interamericano de cooperacion para la agricultura .
- Lozado, A. F. (2005). *Produccion de la papa china*. Obtenido de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5423/4/T-ESPE-IASA%20I-002856.pdf>
- Mazón, N. (1996). La arracacha o zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza Bancroft*) en Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2696>
- Mazon, N. (1993). Análisis de la variacion morfológicas e isoenzimática de la coleccion ecuatoriana de la Zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza Bancr.*). Riobamba - Ecuador: Escuela Superior politécnica de Chimborazo.
- Mexico, U. A. (2015). Una reseña sobre el uso de tubérculos de papa china Colocasia esculentaconservados en forma de ensilaje para alimentar. Mexico.

- Mujica, A. (1990). Programa de Cultivos Andino. En P. 1. el. Puno, Perú: Instituto Nacional de Investigacion Agraria y Agroindustrial.
- Oyenuga, V. (1968). Nigeria's Food and Feeding-stuffs: Their Chemistry and Nutritive Value (Tercera ed.). Ibadan University Press.
- Pastaza, G. P. (2012). Industrialización de la papa china *Colocasia esculenta* (L.) Schott. *Huellas de Umaco*, 7.
- Sancho, J. (1999). Introducción al análisis sensorial de los alimentos. Barcelona- España: Universidad de Barcelona.
- Tumbaco, G. R. (2013). Proceso para la obtención de una pasta alimentaria tipo compota de alto nivel nutricional a partir de la *Colocasia Esculenta*. Obtenido de file:///C:/Users/USER/Documents/TESIS%20FINAL%20UEA%202019/papa%20china.pdf.
- Zavala, P. (2001). Elaboración de pan a partir de la mezcla de cinco niveles de harina de trigo (*triticum vulgare*) y harina de papa china (*colocasia esculenta*) para mejorar su valor nutricional, en la Universidad Estatal de Bolívar. (Tesis de grado propuesta de comercializacion pra promocionar la exportacion de malanaga). Obtenido de <http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/1188/1/075.pdf>.

## ANEXOS

### Anexo 1. Proceso de elaboración de la compota de papa china y zanahoria blanca.

Figura. 1. Recepción de la papa china y zanahoria blanca.



Figura.2. Pesado de la papa china de 1 kg y la zanahoria blanca de 1 kg.



**Grafico3.** Lavado de la materia prima y desinfectado



**Grafico.4.** Pelado de la papa china y la zanahoria blanca.



**Grafico.5.** Picado de la papa china y la zanahoria blanca en 5 milimetro.



**Grafico.6.** Formulación de la papa china y la zanahoria blanca.



Grafico.7. Licuado de la papachina y la zanahoria blanca.



Grafico.8. envasado del producto terminado.



Grafico. 10. Autoclavado a 120 por 30 minutos.



Grafico . 11. Producto final.



## ANEXOS

### Anexo 2. Evaluación sensorial del sabor

MUESTRAS	JUECES	CALIFICACION
T1	Juez 1	3
T1	Juez 2	2
T1	Juez 3	2
T1	Juez 4	3
T1	Juez 5	4
T1	Juez 6	2
T1	Juez 7	4
T1	Juez 8	3
T1	Juez 9	3
T1	Juez 10	4
T1	Juez 11	4
T1	Juez 12	3
T1	Juez 13	3
T1	Juez 14	3
T1	Juez 15	2
T1	Juez 16	3
T1	Juez 17	3
T1	Juez 18	1
T1	Juez 19	3
T1	Juez 20	3
T2	Juez 1	3
T2	Juez 2	3
T2	Juez 3	3
T2	Juez 4	4
T2	Juez 5	4
T2	Juez 6	5
T2	Juez 7	1
T2	Juez 8	3
T2	Juez 9	4
T2	Juez 10	4
T2	Juez 11	4
T2	Juez 12	4
T2	Juez 13	5
T2	Juez 14	5
T2	Juez 15	4
T2	Juez 16	3
T2	Juez 17	4
T2	Juez 18	4
T2	Juez 19	3
T2	Juez 20	3

T3	Juez 1	3
T3	Juez 2	3
T3	Juez 3	3
T3	Juez 4	4
T3	Juez 5	3
T3	Juez 6	4
T3	Juez 7	2
T3	Juez 8	3
T3	Juez 9	3
T3	Juez 10	3
T3	Juez 11	3
T3	Juez 12	3
T3	Juez 13	3
T3	Juez 14	3
T3	Juez 15	3
T3	Juez 16	3
T3	Juez 17	2
T3	Juez 18	3
T3	Juez 19	3
T3	Juez 20	3

Anexo 3. Evaluación sensorial del olor realizado en software infostat

MUESTRAS	JUECES	CALIFICACION
T1	Juez 1	3
T1	Juez 2	4
T1	Juez 3	4
T1	Juez 4	3
T1	Juez 5	3
T1	Juez 6	3
T1	Juez 7	2
T1	Juez 8	2
T1	Juez 9	2
T1	Juez 10	2
T1	Juez 11	1
T1	Juez 12	2
T1	Juez 13	3
T1	Juez 14	3
T1	Juez 15	3
T1	Juez 16	1
T1	Juez 17	2
T1	Juez 18	2
T1	Juez 19	3
T1	Juez 20	2



T2	Juez 1	2
T2	Juez 2	3
T2	Juez 3	2
T2	Juez 4	4
T2	Juez 5	4
T2	Juez 6	4
T2	Juez 7	1
T2	Juez 8	3
T2	Juez 9	4
T2	Juez 10	2
T2	Juez 11	5
T2	Juez 12	5
T2	Juez 13	5
T2	Juez 14	5
T2	Juez 15	4
T2	Juez 16	4
T2	Juez 17	4
T2	Juez 18	4
T2	Juez 19	4
T2	Juez 20	3
T3	Juez 1	4
T3	Juez 2	2
T3	Juez 3	3
T3	Juez 4	4
T3	Juez 5	3
T3	Juez 6	4
T3	Juez 7	2
T3	Juez 8	3
T3	Juez 9	2
T3	Juez 10	3
T3	Juez 11	3
T3	Juez 12	2
T3	Juez 13	2
T3	Juez 14	3
T3	Juez 15	3
T3	Juez 16	2
T3	Juez 17	3
T3	Juez 18	3
T3	Juez 19	3
T3	Juez 20	3

#### Anexo 4. Evaluación sensorial del sabor.

MUESTRAS	JUECES	CALIFICACION
T1	Juez 1	3
T1	Juez 2	3
T1	Juez 3	2
T1	Juez 4	3
T1	Juez 5	3
T1	Juez 6	2
T1	Juez 7	2
T1	Juez 8	3
T1	Juez 9	2
T1	Juez 10	3
T1	Juez 11	2
T1	Juez 12	3
T1	Juez 13	3
T1	Juez 14	4
T1	Juez 15	2
T1	Juez 16	2
T1	Juez 17	3
T1	Juez 18	3
T1	Juez 19	3
T1	Juez 20	3
T2	Juez 1	3
T2	Juez 2	3
T2	Juez 3	4
T2	Juez 4	4
T2	Juez 5	3
T2	Juez 6	4
T2	Juez 7	2
T2	Juez 8	3
T2	Juez 9	4
T2	Juez 10	3
T2	Juez 11	5
T2	Juez 12	5
T2	Juez 13	5
T2	Juez 14	5
T2	Juez 15	3
T2	Juez 16	4
T2	Juez 17	4
T2	Juez 18	3
T2	Juez 19	4
T2	Juez 20	3
T3	Juez 1	4

T3	Juez 2	3
T3	Juez 3	2
T3	Juez 4	4
T3	Juez 5	3
T3	Juez 6	3
T3	Juez 7	3
T3	Juez 8	3
T3	Juez 9	2
T3	Juez 10	3
T3	Juez 11	4
T3	Juez 12	3
T3	Juez 13	3
T3	Juez 14	3
T3	Juez 15	3
T3	Juez 16	3
T3	Juez 17	3
T3	Juez 18	2
T3	Juez 19	3
T3	Juez 20	0

Anexo 5. Evaluación sensorial de la textura.

MUESTRAS	JUECES	CALIFICACION
T1	Juez 1	4
T1	Juez 2	3
T1	Juez 3	4
T1	Juez 4	5
T1	Juez 5	4
T1	Juez 6	3
T1	Juez 7	4
T1	Juez 8	3
T1	Juez 9	5
T1	Juez 10	4
T1	Juez 11	3
T1	Juez 12	3
T1	Juez 13	2
T1	Juez 14	3
T1	Juez 15	3
T1	Juez 16	2
T1	Juez 17	2
T1	Juez 18	2
T1	Juez 19	4
T1	Juez 20	3

T2	Juez 1	3
T2	Juez 2	3
T2	Juez 3	4
T2	Juez 4	5
T2	Juez 5	4
T2	Juez 6	5
T2	Juez 7	4
T2	Juez 8	3
T2	Juez 9	4
T2	Juez 10	5
T2	Juez 11	3
T2	Juez 12	5
T2	Juez 13	4
T2	Juez 14	5
T2	Juez 15	3
T2	Juez 16	4
T2	Juez 17	4
T2	Juez 18	2
T2	Juez 19	4
T2	Juez 20	4
T3	Juez 1	3
T3	Juez 2	3
T3	Juez 3	3
T3	Juez 4	5
T3	Juez 5	3
T3	Juez 6	3
T3	Juez 7	4
T3	Juez 8	3
T3	Juez 9	3
T3	Juez 10	3
T3	Juez 11	3
T3	Juez 12	4
T3	Juez 13	3
T3	Juez 14	3
T3	Juez 15	2
T3	Juez 16	2
T3	Juez 17	3
T3	Juez 18	1
T3	Juez 19	3
T3	Juez 20	3

Anexo 6. Evaluación sensorial de aceptabilidad realizada en software infostat.

MUESTRAS	JUECES	CALIFICACION
T1	Juez 1	3
T1	Juez 2	3
T1	Juez 3	2
T1	Juez 4	3
T1	Juez 5	3
T1	Juez 6	3
T1	Juez 7	3
T1	Juez 8	3
T1	Juez 9	3
T1	Juez 10	3
T1	Juez 11	3
T1	Juez 12	3
T1	Juez 13	3
T1	Juez 14	3
T1	Juez 15	3
T1	Juez 16	3
T1	Juez 17	3
T1	Juez 18	2
T1	Juez 19	3
T1	Juez 20	3
T2	Juez 1	3
T2	Juez 2	3
T2	Juez 3	3
T2	Juez 4	4
T2	Juez 5	3
T2	Juez 6	5
T2	Juez 7	2
T2	Juez 8	3
T2	Juez 9	4
T2	Juez 10	2
T2	Juez 11	3
T2	Juez 12	5
T2	Juez 13	3
T2	Juez 14	5
T2	Juez 15	3
T2	Juez 16	4
T2	Juez 17	4
T2	Juez 18	3
T2	Juez 19	4

T2	Juez 20	4
T3	Juez 1	3
T3	Juez 2	3
T3	Juez 3	2
T3	Juez 4	4
T3	Juez 5	3
T3	Juez 6	3
T3	Juez 7	3
T3	Juez 8	3
T3	Juez 9	4
T3	Juez 10	3
T3	Juez 11	4
T3	Juez 12	4
T3	Juez 13	3
T3	Juez 14	3
T3	Juez 15	2
T3	Juez 16	2
T3	Juez 17	3
T3	Juez 18	3
T3	Juez 19	3
T3	Juez 20	3

**Anexo 7**  
**FICHA DE EVALUACION SENSORIAL**

Fecha: .....

Edad: .....

Se le proporcionará tres tipos de muestras, para evaluar las mismas, en base a las características propuestas en orden de menor a mayor aceptación, si tiene alguna observación no olvide anotarla

CATEGORÍA	NÚMERO
Disgusta mucho	1
Disgusta	2
Ni gusta ni disgusta	3
Gusta	4
Gusta mucho	5

ATRIBUTO	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	Observaciones
Color				
Olor				
Sabor				
Textura				
Aceptabilidad				

Fuente: Elaboración propia